

UNE NOUVELLE VARIÉTÉ DE *PYTHIUM CAPILLOSUM* DANS LES SOLS ALGÉRIENS

par Bernard PAUL*

RÉSUMÉ — Une nouvelle variété de *Pythium capillosum* est signalée en Algérie. Il s'agit de *P. capillosum* var. *helicoïdes*, isolé à partir du sol de Tiaret (Algérie).

Le champignon produit des sporanges filamenteux non-enflés et des oogones plutôt intercalaires. D'autre part, il possède un système anthéridial assez complexe, comprenant soit des branches simples monoclinales, soit des branches enroulées autour des oogones, autour des hyphes portant des oogones, ou sur elles-mêmes. Elles peuvent aussi être diclinales, intercalaires, sessiles, ou hypogynes. Les oospores sont toujours aplérotiques.

La description morphologique de *P. capillosum* var. *helicoïdes*, ainsi qu'une discussion comparant ce dernier avec les espèces voisines, sont élaborées dans cet article.

ABSTRACT — A new variety of *Pythium capillosum* is being reported from Algeria. It is *P. capillosum* var. *helicoïdes*, isolated from soil samples of Tiaret (Algeria).

The fungus produces filamentous non-inflated type of sporangia, mostly intercalary oogonia, and an antheridial system which can be simple monoclinous, or encircling the oogonia, or winding around the oogonial stalks, or even around itself. These can also be declinous, intercalary, sessile or hypogynous. The oospores are always aplerotic.

Morphological details of *P. capillosum* var. *helicoïdes* are given in this paper together with a discussion which compares it with other related species.

MOTS CLÉS : *Pythium capillosum* var. *helicoïdes*, Algérie, systématique.

INTRODUCTION

Pythium capillosum var. *helicoïdes* a été isolé à partir des 40 échantillons de sols venant de Tiaret en Algérie. Ce champignon appartient au groupe des *Pythium* qui produisent des sporanges filamenteux non-enflés. PLAATS-NITERINK (1981) a recensé 17 espèces dans ce groupe et ALISHTAYEH & DICK (1985) ont ajouté *P. lutarium* et *P. pachycaule*. PAUL (1987a) a inclus *P. capillosum* dans ce groupe, portant à 20 le nombre de *Pythium* qui peuvent se reproduire asexuellement avec des zoospores formées dans des sporanges très semblables aux hyphes végétatives.

* Institut de Biologie, Université d'Oran, Es-Senia Oran, Algérie.



Pythium capillosum var. *helicoides* a été isolé 2 fois (ZA-5, ZA-35) en même temps que le type : *P. capillosum* (ZA-29). L'étude de cette variété avait été provisoirement abandonnée du fait de sa grande ressemblance avec le type et ce n'est qu'après plus d'un an que les détails macro- et microscopiques ont été étudiés de plus près. Les différences qui seront soulignées dans la discussion, nous amènent à créer une nouvelle variété : *P. capillosum* var. *helicoides*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'isolement du champignon a été effectué de la même manière que pour *P. capillosum*, à partir des mêmes échantillons de terre provenant de Tiaret, par une technique très simple : homogénéisation de 5 g de sol avec 20-30 ml d'eau distillée stérile, pour obtenir une solution de sol. Cette solution est transférée dans une boîte de Pétri stérile dans laquelle des graines de chanvre sont ajoutées comme source nutritive naturelle. Au bout de quelques jours une colonie apparaît autour des graines de chanvre. La purification du champignon se fait toujours par les méthodes décrites par PAUL (1986a-b, 1987a). Les cultures pures sont transférées sur corn-meal agar (CMA) et pomme de terre-carotte agar (PCA).

Il a été remarqué que les espèces de *Pythium* présentent des tolérances différentes vis-à-vis de diverses concentrations de NaCl : les souches isolées en Algérie ayant tendance à en tolérer de grandes quantités (PAUL & ZOURKANE, 1987; PAUL, 1987a-b). On a donc pour habitude d'observer la croissance des *Pythium* sur PCA auquel on incorpore différentes concentrations de NaCl : de 50 à 1000 mM.

Pour étudier l'effet de la température sur la croissance de *P. capillosum* var. *helicoides*, les boîtes de PCA et CMA ont étéensemencées, puis incubées à différentes températures allant de 0 à 45°C, par tranches de 5°C. Les rayons des colonies ont été mesurés chaque jour à la même heure.

Planche I - *Pythium capillosum* var. *helicoides*. 1 - Sporangies filamenteux non enflés. 2 - Zoospores enkystées en germination à basses températures. 3 - Oogones en chaînes. 4 - Oogones intercalaires. 5 - Oogones terminales. 6-9 - Oogones papillaires. 10 - Anthéridies avec des constriction et des projections. 11-12 - Oogone avec anthéridies monoclines. 13 - Anthéridie sessile. 14 - Oogone avec anthéridie hypogyne et monocline. 15 - Une oogone entourée par l'anthéridie. 16 - Anthéridie enroulant le pédoncule de l'oogone. 17-20 - Oospores en maturation. 21 - Oospore ovoïde. 22-23 - Oospores mûres. 24 - Anthéridies issues d'un appressorium.

Plate I - *Pythium capillosum* var. *helicoides*. 1 - Filamentous non-inflated sporangia. 2 - Encysted zoospores in germination at low temperatures. 3 - Oogonia in chains. 4 - Intercalary oogonia. 5 - Terminal oogonia. 6-9 - Papillate oogonia. 10 - Antheridia with constrictions and projections. 11-12 - Oogonium with monoclinous antheridia. 13 - Sessile antheridium. 14 - Oogonium with hypogynous and monoclinous antheridium. 15 - Antheridium encircling the oogonium. 16 - Antheridium encircling the oogonium peduncle. 17-20 - Oospores in maturation. 21 - Ovoid oospore. 22-23 - Mature oospores. 24 - Antheridia from an appressorium.

L'identification du champignon a été faite à l'aide des clefs données par MIDDLETON (1943), WATERHOUSE (1967, 1968) et PLAATS-NITERINK (1981).

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

Pythium capillosum Paul var. *helicoides*, var. nov. (Pl. I, II).

Hyphae principales 5-10 μm diam. *Sporangia* raro, filamentosa, non dilatata, terminalia; *zoosporae oriuntur* inter 8-20°C, *zoosporae incapsulatae* usque 11 μm diam. *Oogonia laevia, globosa, subglobosa, interdum ovoidia, terminalia vel intercalaria, interdum catenosa*, 11,2-27,2 μm diam. *Antheridia monoclinata aut diclinata, terminalia vel intercalaria aut circumdantia oogonium, aut circumdantia pediculum oogonii, aut in cochleam retorta, interdum sessilia aut hypogynia, interdum habentia constrictiones aut projectiones. Cellae antheridiales inflatae. Oosporae singulae, 11-22,4 μm diam., apleroticae, paries 1,6-3,2 μm crassus, globulosae, interdum ovoides aut ellipticae. Temperatura minima 2-3°C, optima 25-30°C et maxima 40°C. Incrementum radiale quotidianum 20 mm/25°C in agaro Solani tuberosi carotae.*

Holotypus in herbario universitatis Oranensi conservatus (ZA-5).

Le champignon ■ un mycélium hyalin, bien ramifié avec des hyphes de 5-10 μm de diamètre qui sont très délicates. Sur PCA les colonies sont submergées, donnant un aspect rayonné. Sur CMA les colonies sont submergées, parfois partiellement aériennes. La croissance moyenne du champignon sur PCA ■ 25°C est de 20 mm par jour. Les températures cardinales sont : minimum 2-3°C, optimum 25-30°C et maximum 40°C.

Les sporanges sont rares surtout sur les milieux gélosés. Dans les cultures dans l'eau il y a parfois formation de zoosporanges et de zoospores. Les vésicules se forment entre 8 et 20°C. Aux basses températures la libération des zoospores ne se fait pas; elles germent à l'intérieur même de la vésicule. En conditions favorables, la libération des zoospores se fait de la même manière que chez les autres *Pythium*, mais seulement entre 15 et 20°C. Les zoospores enkystées ont jusqu'à 11 μm de diamètre.

Les oogones sont sphériques, parfois ovoïdes, avec une paroi lisse, terminales, intercalaires ou parfois en chaînes avec un diamètre de 11,2-27,2 μm (moyenne 20,7), certaines possèdent une papille apicale mesurant 4-10,4 μm (moyenne 6,66).

Les anthéridies sont très souvent monoclinales, parfois diclinales, terminales ou intercalaires, parfois sessiles ou hypogynes. D'autres fois les branches anthéridiales peuvent entourer l'oogone décrivant des cercles tantôt lâches, tantôt serrés. Elles peuvent aussi entourer les hyphes portant les oogones, ou peuvent s'enrouler sur elles-mêmes.

Les oosporae sont aplerotiques (ne remplissent pas entièrement l'oogone), mesurant entre 11 et 22,4 μm de diamètre (moyenne 17,74), généralement

sphériques mais parfois légèrement allongées, et beaucoup d'entre elles sont abortives. Elles ont une paroi lisse et modérément épaisse : entre 1,6 et 3,2 μm (moyenne 2,4).

Des appresoria sont présents sur les milieux gélosés, soit sphériques, soit en forme de faucille. Parfois l'antheridie et l'oogone sont portées sur ces appresoria.

P. capillosum var. *helicoides* ■ une bonne croissance sur les milieux gélosés comme PCA ou CMA, et aussi sur les graines de chanvre dans l'eau, mais il est très difficile de le garder longtemps dans cette dernière condition car la moindre contamination bactérienne arrête sa croissance. Pourtant la production des zoospores se fait plus particulièrement dans l'eau.

P. capillosum var. *helicoides* croît sur PCA additionné de NaCl, jusqu'à une concentration de 400 mM (Tabl. 1).

Tableau 1 : Croissance de *Pythium capillosum* var. *helicoides* à différentes concentrations de NaCl.

Table 1 : Growth of *Pythium capillosum* var. *helicoides* with different NaCl concentrations.

Concentration en NaCl (mM)	Croissance moyenne / jour (mm)
0	20
100	15,3
200	10,5
300	07,5
400	02,5
500	0

DISCUSSION

P. capillosum var. *helicoides* est un champignon présentant beaucoup de caractères communs avec *P. capillosum* : ce sont des champignons du sol, ils ont des sporanges légèrement ou pas du tout enflés, des oogones parfois papillaires et des antheridies qui entourent les oogones, parfois intercalaires avec des cellules antheridiales enflées. Cependant il existe des différences marquées entre ces deux champignons (Tabl. 2), différences qui, à notre avis, ne sont pas suffisantes pour justifier la création d'une nouvelle espèce. Compte tenu des ressemblances, nous nous contentons de créer une nouvelle variété : *Pythium capillosum* var. *helicoides*. Une des caractéristiques de cette nouvelle variété est de présenter parfois des branches antheridiales enroulées autour de l'hyphe qui porte l'oogone.

Il existe d'autres espèces de *Pythium* avec des sporanges filamenteux et les antheridies enroulant les oogones, notamment *P. adhaerens* Sparrow, *P. angustatum* Sparrow et *P. sulcatum* Pratt et Mitchell. Cependant *P. capillosum* var. *helicoides* est bien différent de ces 3 champignons : les diamètres moyens de leurs oogones et oospores ainsi que leurs croissances journalières sur PCA sont

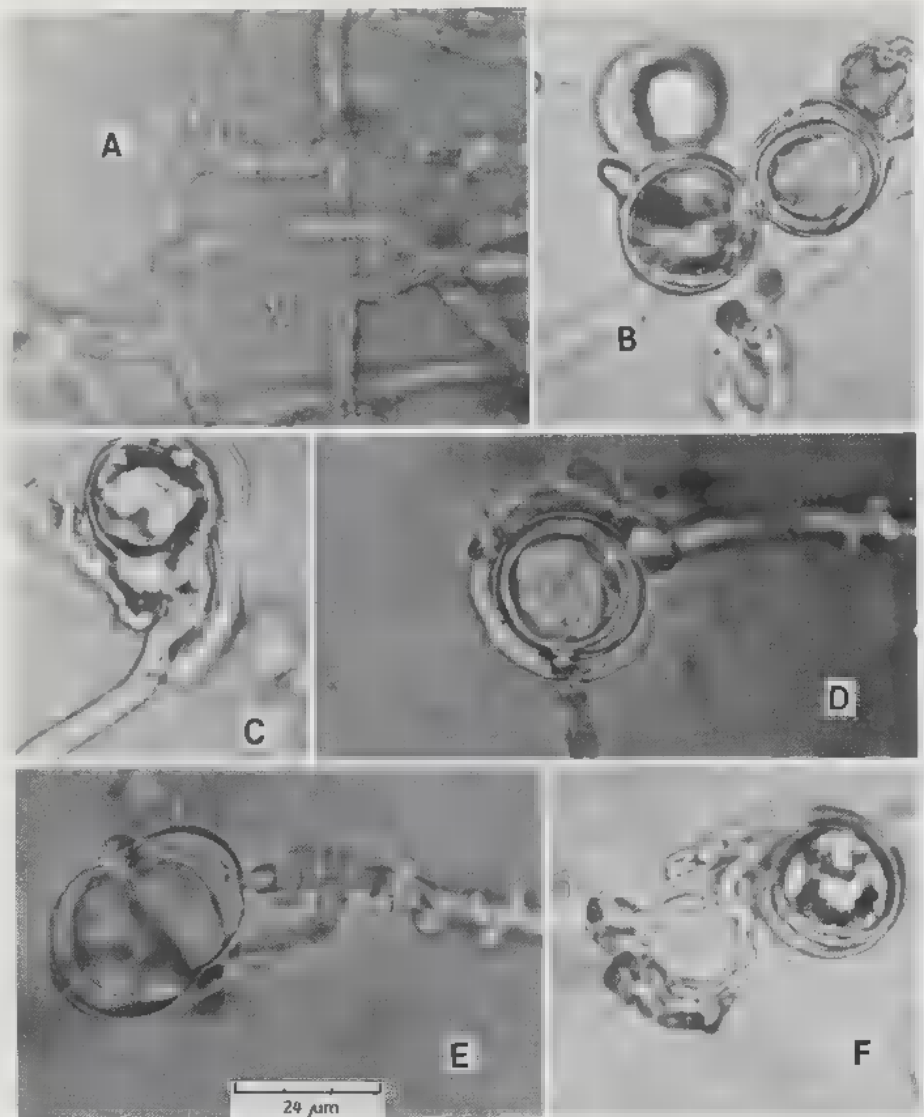


Planche 11 - *Pythium capillosum* var. *helicoides*. A - Sporangies filamenteux non enflés. B - Oogone papillaire et oospore aplérotique. C - Oogone avec anthéridie monoclinale possédant des constrictions. D - Anthéridie entourant une oogone papillaire. E - Anthéridie enroulant le pédoncule de l'oogone. F - Anthéridie enroulée sur elle-même.

Plate 11 - *Pythium capillosum* var. *helicoides*. A - Filamentous non-inflated sporangia. B - Papillate oogonium and aplerotic oospore. C - Oogonium with monoclinous antheridium showing constrictions. D - Antheridium encircling a papillate oogonium. E - Antheridium encircling the oogonium peduncle. F - Antheridium winding around itself.

Tableau 2 : Comparaison entre *P. capillosum* et *P. capillosum* var. *helicoïdes*.Table 2 : Comparison between *P. capillosum* and *P. capillosum* var. *helicoïdes*.

Caractères	<i>P. papillosum</i>	<i>P. papillosum</i> var. <i>helicoïdes</i>
Croissance sur PCA	7 mm/jour	20 mm/jour
Aspect	chrysanthemal	rayonné
Zoosporanges	en abondance dans l'eau et sur milieux gélés	rare, uniquement dans l'eau
Zoospores enkystées	jusqu'à 8 μm diam.	jusqu'à 11 μm diam.
Oogones	diam. moyen 23,09 μm , parfois avec 1-3 papilles, jamais en chaînes	diam. moyen 20,7 μm une seule papille, parfois en chaînes
Anthéridies	souvent dichlinales, parfois monoclinales, cellule anthéridiale moyennement enflée, parfois entourant l'oogone	souvent monoclinales, cellules anthéridiales bien enflées, branches anthéridiales parfois entourant les oogones ou l'hyphe qui porte l'oogone ou enroulées sur elles-mêmes.
Oospores	Aplérotiques ou plérotiques, diam. moyen 19,68 μm	toujours aplérotiques diam. moyen plus petit, 17,74 μm

différentes de notre champignon; l'anthéridie intercalaire, parfois entourant les branches qui portent l'oogone, n'a jamais été signalée chez les trois espèces. DRECHSLER (1930) avait décrit un champignon *P. helicoïdes* qui a une anthéridie semblable à celle de *P. capillosum* var. *helicoïdes* mais l'espèce de DRECHSLER a des sporanges sphériques et donc n'appartient pas au groupe des *Pythium* possédant les sporanges filamenteux non-enflés.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Père Jean-Louis DECLAIS d'Ain-Temouchent pour son aide dans l'élaboration de la diagnose latine.

BIBLIOGRAPHIE

- ALI-SHTAYEH M.S. and DICK M.W., 1985 – Five new species of *Pythium* (Perenosporomycetidae). *Bot. J. Linn. Soc.* 91 : 297-317.
- DRECHSLER C., 1930 – Some new species of *Pythium*. *J. Wash. Acad. Sci.* 20 : 398-418.

- MIDDLETON J.T., 1943 - The taxonomy, host range and geographical distribution of the genus *Pythium*. *Mem. Torrey Bot. Club* 20 : 1-171.
- PAUL B., 1986a - An aquatic species, *Pythium toruloides* sp. nov. from Algeria. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 86 : 330-334.
- PAUL B., 1986b - A new non zoosporic species of *Pythium* from Algeria. *Hydrobiologia* 140 : 233-236.
- PAUL B., 1987a - A new species of *Pythium* with filamentous sporangia from Algeria. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 89 : 195-198.
- PAUL B., 1987b - A new species of *Pythium* with ornamented oogonia from Algeria. *Mycologia* 79 : 797-802.
- PAUL B. and ZOURKANE A., 1987 - Pre-emergence decay of green bean seeds caused by *Pythium aphanidermatum* in Algeria. *Phytopathol. Medit.* (sous presse).
- PLAATS-NITERINK Van der A.J., 1981 - Monograph of the genus *Pythium*. *Studies in Mycology* n° 21, CBS, 242 p.
- WATERHOUSE G.M., 1967 - Key to *Pythium* Pringsheim. *Mycological papers* n° 109, Kew, CMI.
- WATERHOUSE G.M., 1968 - The genus *Pythium* Pringsheim. *Mycological papers* n° 110, Kew, CMI.